

УДК 004.418

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТЕЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДОРОГ СРЕДСТВАМИ ГИС-АНАЛИЗА

Шипулин В. Д., Патракеев И. М.

*Харьковская национальная академия городского хозяйства
E-mail: vshypulin@yahoo.com, patr@ic.kharkov.ua*

Приведено решение по оптимизации сетей обслуживания дорог коммунальными дорожно-эксплуатационными предприятиями г. Харькова средствами ГИС-анализа. Созданная структура улично-дорожных сетей обслуживания повышает в 1,5 – 1,2 раза эффективность использования парка уборочных машин благодаря компактной структуре зон обслуживания, минимизирует объем перемещений уборочных машин по реальным путям, в том числе холостые заезды.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, дистанционный ГИС-анализ, зоны обслуживания

В условиях ограниченности ресурсов, определяемых бюджетным финансированием и направляемых на выполнение работ по ремонту и содержанию улично-дорожной сети (УДС), актуальной и важной является задача интенсификации производства за счёт выявления и использования его резервов. В связи с этим в рамках разработки комплексной транспортной схемы города Харькова выполнены исследования организации обслуживания дорожного хозяйства и рационального распределения территорий обслуживания между дорожно-эксплуатационными предприятиями.

Для выполнения работ по ремонту и содержанию дорог улично-дорожная сеть города распределена между коммунальными дорожно-эксплуатационными предприятиями (КДЭП) по 9 административным районам (Рис.1). В тех случаях, где границей смежных административных районов является ось улицы, принято специальное решение, устраняющее неоднозначность в закреплении этого участка улицы.



Рис.1 Существующие зоны обслуживания КДЭП в границах административных районов.

Анализ существующего закрепления УДС за КДЭП выполнен по критерию приближенности территории обслуживания к месту расположения базы специальной дорожной техники. Для этого средствами Network Analyst [1] построены зоны обслуживания и сети обслуживания дорожно-эксплуатационными предприятиями по реальным путям.



Рис. 2. Зоны обслуживания, удаленные от КДЭП по реальным путям на 3, 4, 5 км.

Табличный анализ существующего закрепления УДС за КДЭП выполнен по параметрам: общая протяжённость УДС закрепленной за КДЭП, протяжённость УДС с усовершенствованным капитальным покрытием, протяжённость магистралей общегородского значения, протяжённость магистралей районного значения, протяжённость улиц и дорог местного значения, доли протяжённости категорий УДС, закрепленной за КДЭП.

Рассмотрение существующего положения позволило выявить недостатки в закреплении улично-дорожной сети за коммунальными дорожно-эксплуатационными предприятиями:

- неэффективность закрепления улично-дорожной сети за дорожными предприятиями с использованием продольных осевых границ улиц;
- неэффективное размещение баз специальной дорожной техники КДЭП на территории административного района, которое приводит к большим перекрытиям зон обслуживания улично-дорожной сети по реальным путям, значительным холостым заездами уборочной техники к удаленным объектам, непроизводительным затратам;
- смешение ремонтных и эксплуатационных функций дорожных предприятий.

Для получения решения по оптимизации сетей обслуживания дорог коммунальными дорожно-эксплуатационными предприятиями г. Харькова использованы средства ГИС-анализа. В связи с проблемами в передислокации баз специальной дорожной техники в современных условиях последующее решение опирается на существующее местоположение баз КДЭП. Оптимальные сети обслуживания дорог коммунальными дорожно-эксплуатационными предприятиями г. Харькова определены в результате следующих этапов работ:

1. моделирование зон обслуживания КДЭП, которые почти соприкасаются или имеют минимальную площадь взаимного перекрытия (удаленных от КДЭП по реальным путям на 3,5 км.);
2. создание полигонов Тиссена (Thiessen) относительно мест расположения баз специальной дорожной техники (Рис.3) средствами Spatial Analyst [2];
3. определение зон близости (Assign Proximity) относительно зон обслуживания, удаленных от КДЭП по реальным путям на 3,5 км., (Рис 4.);
4. графическое наложение на граф УДС зон близости, полигонов Тиссена и зон обслуживания, удаленных от КДЭП по реальным путям на 3,5 км.;
5. интерактивное построение зон обслуживания дорог КДЭП;
6. геометрическое наложение зон обслуживания на граф УДС и определение улично-дорожной сети каждого КДЭП.



Рис. 3. Полигоны Тиссена.



Рис. 4. Зоны близости.

В результате операций ГИС-анализа построены улично-дорожные сети обслуживания КДЭП, оптимизированные относительно мест расположения баз специальной дорожной техники.



Рис. Оптимизированные зоны обслуживания КДЭП.

Данные для сравнения существующей и оптимизированной структур улично-дорожных сетей обслуживания КДЭП приведены в Таблице. 1.

Таблица 1.

Данные существующей и оптимизированной структур улично-дорожной сети обслуживания КДЭП

Существующая структура					
dep	uds, km	snet3,5km	%	snet5,0km	%
1	198,210	98,165	49,5%	163,480	82,5%
2	285,194	108,612	38,1%	159,970	56,1%
3	153,745	103,658	67,4%	142,730	92,8%
4	237,327	90,977	38,3%	123,527	52,0%
5	267,437	92,670	34,7%	190,765	71,3%
6	227,321	115,431	50,8%	204,929	90,1%
7	184,049	108,609	59,0%	165,256	89,8%
8	138,790	86,322	62,2%	108,820	78,4%
9	186,183	81,058	43,5%	163,394	87,8%
10					
			443,5%		700,9%
среднее			49,3%		77,9%

Продолжение таблицы 1.

Оптимизированная структура					
dep	uds, km	snet3,5km	%	snet5,0km	%
1	121,113	93,101	76,9%	117,332	96,9%
2	182,577	137,989	75,6%	182,577	100,0%
3	233,917	175,080	74,8%	215,959	92,3%
4	237,469	196,567	82,8%	237,469	100,0%
5	227,028	95,107	41,9%	190,723	84,0%
6	196,224	115,192	58,7%	187,532	95,6%
7	191,441	105,509	55,1%	172,566	90,1%
8	244,772	121,786	49,8%	177,263	72,4%
9	104,783	86,010	82,1%	104,783	100,0%
10	136,544	81,464	59,7%	118,842	87,0%
			657,3%		918,4%
среднее			73,0%		91,8%
увеличение			1,5		1,2

где:

uds, km - общая протяжённость УДС, км.

snet3,5km - протяжённость улично-дорожной сети обслуживания в пределах 3,5 км. от баз специальной дорожной техники КДЭП;

snet5,0km - протяжённость улично-дорожной сети обслуживания в пределах 5,0 км. от баз специальной дорожной техники КДЭП.

ВЫВОДЫ

На основании ГИС-анализа улично-дорожной сети города и размещения баз специальной дорожной техники КДЭП построена оптимизированная структура улично-дорожных сетей обслуживания дорожно-эксплуатационными предприятиями, которая:

- повышает в 1,5–1,2 раза эффективность использования парка уборочных машин благодаря компактной структуре зон обслуживания
- минимизирует объем перемещений уборочных машин по реальным путям, в том числе холостые заезды;
- вводит определенность в закрепление улично-дорожной сети по КДЭП посредством четких поперечных границ деления улиц, взамен существующего продольного деления улиц;
- предлагает создание базы специальной дорожной техники КДЭП 10, который сможет принять на себя нагрузку по содержанию улично-дорожной сети значительно (более чем на 5 км) удалённых от существующих баз специальной техники районов северной части г. Харькова;
- не требует закрепления зон ответственности по административным районам.

Список литературы

1. ArcGIS Network Analyst Tutorial . – ESRI, 2005. – P. 38
2. Using ArcGIS Spatial Analyst. – ESRI, 2002. – P. 238

Шипулін В.Д., Патракеєв І.М. Оптимізація мереж обслуговування доріг засобами ГИС-аналізу // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Географія. – 2009. – Т.22 (61). – №1 – С. 148-153.

Приведено рішення по оптимізації мереж обслуговування доріг комунальними дорожньо-експлуатаційними підприємствами м. Харкова засобами ГИС-аналізу. Створена структура вулично-дорожніх мереж обслуговування підвищує в 1,5 – 1,2 рази ефективність використання парку збиральних машин завдяки компактній структурі зон обслуговування, мінімізує об'єм переміщень збиральних машин по реальних шляхах, у тому числі холості заїзди.

Ключові слова: вулично-дорожня мережа, дистанційний ГИС-аналіз, зони обслуговування

Shypulin V.D., Patrakeev I.M. Optimization of networks for maintenance of roads by the tools of GIS-analysis // Scientific Notes of Taurida V. Vernadsky National University. – Series: Geography. – 2009. – Vol. 22 (61). – №1 – P. 148-153.

The decision on optimization of networks for maintenance of roads by communal road-operating enterprises Kharkov is resulted by the tools of GIS-analysis. The created structure of street-road networks of service promotes in 1,5 – 1,2 times the efficiency of the use of park of harvesters due to the compact structure of areas of service, minimizes the volume of moving of harvesters on the real paths.

Keywords: street-road network, distance GIS-analysis, areas of service

Поступила в редакцію 22.04.2009 г.